



PCT/FR2004/000149

REÇU. 15 AVR. 2004

OMPI PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 JAN. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

Best Available Copy



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 23 JAN 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0300729 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 23 JAN 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET DEBAY 126 ELYSEE 2 78170 LA CELLE SAINT CLOUD	
Vos références pour ce dossier (facultatif) MASSIN/01/FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Système automatisé de débouillage et dispositif de débouillage			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		MASSIN	
Prénoms		Marcel	
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	Château de Liry	
	Code postal et ville	08350	PONT-MAUGIS
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

Système automatisé de débouillage et dispositif de débouillage

La présente invention concerne un système automatisé de débouillage de noyaux de coulée de pièces de fonderie, et les dispositifs de débouillage
5 que comprend le système de débouillage.

Une pièce de fonderie comportant des parties creuses est généralement moulée autour d'un mélange de sable et de résine, dit noyau de coulée, de formes complémentaires à celles des parties creuses. Les noyaux de coulée sont ensuite éliminés, en particulier lorsque la forme de la
10 pièce de fonderie est complexe, en soumettant cette dernière à un martelage afin de décrocher les noyaux de coulée de la pièce, puis à des vibrations afin de désagréger les noyaux et d'évacuer les fragments par gravité.

Il est connu, par la demande de brevet FR 2 711 931, un dispositif de débouillage constitué d'un châssis relié à un support fixe par quatre
15 articulations cylindriques verticales, déformables transversalement de façon élastique, et disposées symétriquement par rapport à l'axe de symétrie du châssis, qui correspond à son centre de gravité. Le châssis est constitué de trois plaques symétriques horizontales reliées entre elles par deux âmes soudées aux plaques. Deux moteurs à balourd, à axe de rotation vertical, et
20 montés dans le plan de symétrie des trois plaques, de chaque côté du châssis, permettent de secouer les pièces de fonderie à débouiller. Le châssis comporte deux ouvertures rectangulaires à chaque extrémité du châssis. Un vérin pneumatique est situé dans chacune de ces ouvertures, afin de maintenir une pièce entre le vérin et un côté de l'ouverture, à chaque
25 extrémité du châssis. Ce dernier côté de l'ouverture est percé pour permettre de faire passer un marteau pneumatique qui vient marteler la pièce. Les deux vérins sont montés en opposition l'un par rapport à l'autre. Un inconvénient de ce dispositif de débouillage est qu'il est encombrant. De ce fait, son implantation sur un site industriel entraîne de sévères contraintes
30 d'espace. Un autre inconvénient de ce dispositif est qu'il est lourd, donc doté de gros moteurs, ce qui entraîne un coût important de fabrication et une consommation importante d'énergie. De plus, ceci entraîne une amplitude de

mouvement relativement peu importante, donc une durée de désintégration du noyau élevée. Un troisième inconvénient de ce dispositif est que l'accès se fait par deux endroits situés à l'opposé l'un de l'autre, ce qui est peu pratique pour le chargement des pièces. De plus, la mise en marche du
5 dispositif ne peut commencer qu'une fois que deux pièces sont chargées et serrées, chacune dans une des ouvertures du châssis, ce qui rend le temps d'attente entre deux cycles assez long.

La présente invention a pour but de pallier certains inconvénients de l'art antérieur en proposant un système automatisé de déburrage,
10 caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de dispositifs de déburrage, chaque dispositif de déburrage étant constitué d'un châssis en forme de fourche à deux branches, l'espace compris entre les deux branches de la fourche étant destiné à accueillir une pièce à déburrer, et chaque dispositif
de déburrage étant enfermé dans une enceinte à une seule porte de
15 chargement de la pièce, et en ce que la pluralité de dispositifs de déburrage est disposée dans un rayon d'action d'un robot de chargement prévu pour charger la pièce à déburrer, par une seule face du dispositif de déburrage, dans l'espace du dispositif de déburrage prévu à cet effet.

Selon une autre particularité, le dispositif de déburrage du système
20 de déburrage est caractérisé en ce que le châssis est muni d'un unique espace permettant d'accueillir une pièce à déburrer, cet espace étant situé à une des extrémités du châssis, en ce que le châssis est supporté par quatre suspensions élastiques d'axe sensiblement vertical et déformables transversalement, chaque suspension étant solidaire d'un socle, en ce que le
25 châssis est entraîné en vibration par deux moteurs à balourd d'axe sensiblement vertical, fixés chacun d'un côté du châssis, à proximité de deux des suspensions élastiques, et en ce qu'un dispositif de serrage de la pièce à déburrer est monté sur l'une des branches du châssis, ledit dispositif de serrage étant constitué d'un vérin sur lequel est montée une plaque de
30 serrage, permettant de serrer la pièce à déburrer entre la plaque et la surface intérieure de l'autre branche, les deux autres suspensions élastiques étant disposées de façon à ce que le centre de gravité du dispositif de

débouillage chargé reste entre les points de fixation des quatre suspensions élastiques, pour que celles-ci supportent sensiblement la même masse.

Selon une autre particularité, le châssis est sensiblement horizontal, les deux autres suspensions élastiques étant disposées à proximité de l'espace compris entre les deux branches du châssis, et en ce que les moteurs tournent dans le même sens, entraînant une rotation du châssis autour de l'axe situé à l'intersection entre le plan moyen des moteurs et le plan transversal au châssis.

Selon une autre particularité, une ouverture est formée sur la branche du châssis ne portant pas le vérin, cette ouverture accueillant l'extrémité d'au moins un marteau pneumatique, fixé sur au moins un montant solidaire du socle, qui permet de marteler la pièce à débouiller lorsque cette dernière est serrée dans le châssis, de façon à désagréger les noyaux de coulée.

Selon une autre particularité, l'espace compris entre les branches du châssis comporte un fond muni d'une ouverture, pour faciliter, à la fois, le serrage de la pièce à débouiller, et l'évacuation du sable hors du châssis.

Selon une autre particularité, le dispositif de débouillage comprend deux paires de ressorts latéraux, d'axe sensiblement horizontal, solidaires à la fois du châssis et d'un montant fixé au socle, permettant l'entrée en résonance du châssis.

Selon une autre particularité, le châssis est constitué d'un corps et d'une tête, la tête comprenant les deux branches du châssis et étant solidaire d'une tige, traversant le corps du châssis, et entraînée en rotation autour de l'axe du châssis grâce à un moteur.

Selon une autre particularité, le châssis est sensiblement vertical et en ce que les moteurs tournent dans le sens opposé, entraînant un mouvement alternatif en translation du châssis selon l'axe situé à l'intersection du plan moyen du châssis et du plan transversal aux moteurs passant par le centre des moteurs.

Selon une autre particularité, le dispositif de débouillage comprend au moins une paire de marteaux pneumatiques, fixée sur au moins un montant solidaire du socle, qui permet de marteler la pièce à débouiller de chaque

côté du châssis lorsque cette dernière est serrée dans l'espace compris entre les deux branches du châssis, de façon à désagréger les noyaux de coulée.

Selon une autre particularité, la plaque de serrage est équipée d'un système de soufflage pour favoriser l'évacuation du sable hors de la pièce à débourrer.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente un dispositif de débouillage horizontal selon un premier mode de réalisation,

- la figure 2 représente un dispositif de débouillage horizontal à ressorts latéraux selon un deuxième mode de réalisation,

- la figure 3 représente un dispositif de débouillage horizontal rotatif selon un troisième mode de réalisation,

- la figure 4 représente un dispositif de débouillage vertical selon un quatrième mode de réalisation

- la figure 5 représente un système de débouillage à plusieurs dispositifs de débouillage.

Le dispositif de débouillage, selon le mode de réalisation de la figure 1, comprend un châssis (1) en forme de fourche à deux branches (11, 12), sensiblement horizontal. Le châssis (1) est supporté par quatre suspensions (2) élastiques d'axe sensiblement vertical, pouvant se déformer transversalement, et réparties, sur un socle (3), de façon à supporter chacune sensiblement la même masse. Le dispositif de débouillage comprend également deux moteurs à balourd (4) fixés au châssis, chacun d'un côté, à l'arrière de la fourche. L'espace (13) compris entre les deux branches (11, 12) du châssis (1) permet d'accueillir la pièce à débourrer. Elle est maintenue entre la paroi intérieure d'une des branches (12) et une plaque (non représentée sur la figure 1, mais référencée 6 sur les figures 3 et 4) sensiblement verticale, rendue solidaire, à l'aide de picots (50), d'un vérin (5), par exemple pneumatique, monté dans la paroi intérieure de l'autre branche

(11). Ladite plaque comporte, dans une variante de réalisation non représentée, des dispositifs de soufflage pour favoriser l'évacuation du sable hors de la pièce à débourrer. L'espace (13) compris entre les branches (11, 12) du châssis (1) comporte un fond munie d'une ouverture (135), ce qui permet, à la fois, de faciliter la mise en place de la pièce à débourrer, et l'évacuation du sable hors du châssis (1). La paroi de la branche (12) ne portant pas le vérin (5) est munie d'une ouverture (125) par laquelle passe l'extrémité d'au moins un marteau pneumatique (7), sensiblement horizontal, monté sur un montant (8) fixé sur le socle (3). Dans le cas où le dispositif comprend plusieurs marteaux (7), ces derniers sont disposés l'un au-dessus de l'autre, perpendiculairement au plan moyen du châssis (1).

Les moteurs à balourd (4) du dispositif de débouillage selon le mode de réalisation de la figure 1 tournent dans le même sens, lorsque le dispositif est en fonctionnement. Le mouvement résultant du châssis (1) entraîne alors une rotation de la pièce autour de l'axe vertical (z-z) situé à l'intersection du plan (y-z) passant par la paire de moteurs (4) et du plan vertical (x-z) transversal au châssis (1). Soumise à ce mouvement, la pièce est alors, alternativement, en contact avec les marteaux (7), et pas en contact avec les marteaux, ce qui permet un martelage de la pièce par les marteaux (7). Dans une variante de réalisation, le martelage est effectué avant la mise en marche des moteurs.

Le mode de réalisation de la figure 2 est le même que celui de la figure 1, avec en plus quatre ressorts (9) latéraux, d'axe sensiblement horizontal, qui sont fixés par paire de chaque côté du châssis (1), transversalement à celui-ci. Une de leurs extrémités est fixée aux branches (11, 12) du châssis (1), et leur autre extrémité à un montant (10) fixé sur le socle (3). Les marteaux (7) pneumatiques de martelage, ainsi que la plaque (6) qui se pose à l'extrémité du vérin (5), bien que non représentés sur la figure 2, font partie du dispositif de débouillage selon ce mode de réalisation. La présence des ressorts (9) modifie la fréquence propre de résonance du châssis (1) pour l'amener à la valeur de la fréquence de vibration des moteurs (4). De cette manière, la fréquence de vibration du châssis est

augmentée, par exemple d'un facteur 10, ce qui permet, avec un faible effort d'excitation, d'obtenir une valeur d'amplitude acceptable pour le débouillage. La présence de ces ressorts (9) permet donc de réduire considérablement la puissance, la taille et le poids des moteurs (4) à balourd. Ceux-ci n'ont en effet plus à fournir l'effort nécessaire à la vibration, mais uniquement à exciter le dispositif à sa fréquence de résonance. Un variateur de vitesse permet d'ajuster la fréquence d'excitation à la fréquence exacte du châssis (1).

Dans le mode de réalisation de la figure 3, le châssis (1) en forme de fourche sensiblement horizontale est en deux parties : le corps (14), d'une part, et la tête (15), d'autre part. La tête (15) du châssis, constituée des deux branches (11, 12) de la fourche, est solidaire d'une tige (16) traversant le corps (14) du châssis (1), et parallèle à l'axe (x-x) du châssis (1). Cette tige (16), guidée par un guide (17) à l'intérieur du corps (14) du châssis (1), peut tourner autour de l'axe (x-x) du châssis (1) grâce à un moteur (18), auquel elle est reliée, qui est fixé sur le socle (3). Le corps (14) est supporté par les quatre mêmes suspensions (2) élastiques que dans le mode de réalisation de la figure 1, réparties de façon à supporter chacune sensiblement la même masse. Le corps (14) vibre autour de l'axe vertical (z-z) grâce à deux moteurs (4) à balourd tournant dans le même sens, d'axe sensiblement vertical, et fixés au corps (14) du châssis (1), chacun d'un côté du châssis (1). La tête (15) du châssis (1) comporte, comme dans le mode de réalisation de la figure 1, un vérin (5), par exemple pneumatique, sur lequel se pose une plaque (6) pour maintenir la pièce à débouiller dans l'espace (13) compris entre les deux branches (11, 12). Le dispositif de débouillage comporte également au moins un marteau pneumatique pour le martelage, non représentés. Dans le mode de réalisation de ce dispositif, le martelage est effectué avant la mise en route des moteurs. Ce mode de réalisation permet également un excellent vidage du sable puisque la pièce peut être tournée sur 360°.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, le châssis (1) est sensiblement vertical. Comme dans le mode de réalisation de la figure 1, il

est supporté par quatre suspensions (2) élastiques, d'axe vertical, fixées sur un socle (3), ces suspensions pouvant se déformer transversalement de façon élastique. De même que dans les autres modes de réalisation, elles sont réparties de façon à supporter chacune sensiblement la même masse.

5 Deux moteurs (4) à balourd tournant en sens opposé sont fixés au châssis, chacun d'un côté d'une des branches (11). La pièce à débourrer est à serrer dans l'espace (13) compris entre les deux branches (11, 12) du châssis (1), à l'aide d'un vérin (5) par exemple pneumatique, sur lequel est posée une plaque (6), et qui est monté dans la paroi intérieure de l'une des branches

10 (11). Le mouvement résultant du châssis (1) entraîne alors un mouvement alternatif en translation de la pièce selon l'axe horizontal (x-x) situé à l'intersection du plan (x-z) moyen du châssis (1) et du plan (x-y) transversal aux moteurs (4) passant par le centre des moteurs.

Dans ce mode de réalisation, le dispositif de débouillage comprend au

15 moins deux marteaux (7) pneumatiques fixés par paire sur des montants fixés sur le socle (3). L'extrémité des marteaux (7) ne se trouve plus dans le châssis (1), comme dans le mode de réalisation de la figure 1, mais de chaque côté de la branche (12) opposée à celle sur laquelle est monté le vérin (5). Ainsi, le martelage est réalisé sur les parties de la pièce à débourrer qui dépassent de chaque côté du châssis (1). Ce mode de

20 réalisation est donc particulièrement bien adapté pour débourrer des pièces de grandes dimensions. Dans une variante de réalisation, le martelage est effectué avant la mise en marche des moteurs.

Dans tous les modes de réalisation décrits ci-dessus, le dispositif de

25 débouillage est enfermé dans une enceinte insonorisée (19) comportant un accès (20) obturable automatiquement ou manuellement, permettant de charger et de serrer une pièce à débourrer dans le dispositif de débouillage. Le chargement et le déchargement peuvent se faire manuellement ou à l'aide d'un robot (21).

30 Dans le cas où l'accès de l'enceinte au dispositif de débouillage est obturable automatiquement, où le chargement et le déchargement sont robotisés, plusieurs dispositifs de débouillage peuvent être utilisés

simultanément pour débourrer plusieurs pièces en même temps, comme cela est représenté sur la figure 5. Pour cette utilisation, les dispositifs de débourrages sont disposés soit parallèlement les uns aux autres suivant une droite, les accès étant tous situés du même côté de la droite, soit sur un arc
5 de cercle, les accès étant alors tous orientés vers le centre de cet arc de cercle. La variante en arc de cercle permet toutefois de passer plus rapidement d'un dispositif de débourrage à un autre, donc d'augmenter le rendement de débourrage.

Un tel procédé robotisé permet d'utiliser simultanément différents
10 dispositifs de débourrage selon les modes de réalisation des figures 1, 2, 3 et 4, ou encore tout autre type de dispositif. Si le dispositif de débourrage selon le mode de réalisation de la figure 3 est utilisé dans le cadre d'un procédé robotisé de ce type, il est nécessaire que la tête (15) du châssis (1) soit en position horizontale lorsque le cycle de débourrage se termine.

15 Dans le cas d'un procédé robotisé permettant d'utiliser plusieurs dispositifs en même temps, le déchargement, le chargement et le débourrage peuvent se faire en décalé sur lesdits dispositifs.

Dans l'ensemble des modes de réalisation cités ci-dessus, le châssis (1) est constitué de deux plaques parallèles reliées par des traverses. Par
20 ailleurs, les moteurs (4) à balourd ne tournent pas forcément en phase au démarrage, mais se mettent en phase environ en un demi-tour.

Il doit être évident, pour les personnes versées dans l'art, que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de
25 l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

Ainsi, d'autres modes de réalisation combinant deux ou plusieurs
30 modes de réalisation décrits ci-dessus peuvent être envisagés.

REVENDICATIONS

1. Système automatisé de débouillage, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de dispositifs de débouillage, chaque dispositif de débouillage étant constitué d'un châssis (1) en forme de fourche à deux branches (11, 12), l'espace (13) compris entre les deux branches (11, 12) de la fourche étant destiné à accueillir une pièce à débouiller, et chaque dispositif de débouillage étant enfermé dans une enceinte (19) à une seule porte (20) de chargement de la pièce, et en ce que la pluralité de dispositifs de débouillage est disposée dans un rayon d'action d'un robot (21) de chargement prévu pour charger la pièce à débouiller, par une seule face du dispositif de débouillage, dans l'espace (13) du dispositif de débouillage prévu à cet effet.

2. Dispositif de débouillage du système de débouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le châssis (1) est muni d'un unique espace (13) permettant d'accueillir une pièce à débouiller, cet espace (13) étant situé à une des extrémités du châssis (1), en ce que le châssis (1) est supporté par quatre suspensions élastiques (2) d'axe sensiblement vertical et déformables transversalement, chaque suspension (2) étant solidaire d'un socle (3), en ce que le châssis (1) est entraîné en vibration par deux moteurs à balourd (4) d'axe sensiblement vertical, fixés chacun d'un côté du châssis (1), à proximité de deux des suspensions élastiques (2), et en ce qu'un dispositif de serrage de la pièce à débouiller est monté sur l'une (11) des branches (11, 12) du châssis (1), ledit dispositif de serrage étant constitué d'un vérin (5) sur lequel est montée une plaque (6) de serrage, permettant de serrer la pièce à débouiller entre la plaque (6) et la surface intérieure de l'autre branche (12), les deux autres suspensions élastiques (2) étant disposées de façon à ce que le centre de gravité du dispositif de débouillage chargé reste entre les points de fixation des quatre suspensions (2), pour que celles-ci supportent sensiblement la même masse.

3. Dispositif de débouillage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le châssis (1) est sensiblement horizontal, les deux autres suspensions élastiques (2) étant disposées à proximité de l'espace (13) compris entre les deux branches (11, 12) du châssis (1), et en ce que les moteurs (4) tournent
5 dans le même sens, entraînant une rotation du châssis (1) autour de l'axe (z-z) situé à l'intersection entre le plan (y-z) moyen des moteurs et le plan (x-z) transversal au châssis (1).

4. Dispositif de débouillage selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une ouverture (125) est formée sur la branche (12) du châssis (1) ne
10 portant pas le vérin (5), cette ouverture (125) accueillant l'extrémité d'au moins un marteau (7) pneumatique, fixé sur au moins un montant (8) solidaire du socle (3), qui permet de marteler la pièce à débouiller lorsque
~~cette dernière est serrée dans le châssis (1), de façon à désagréger les~~
noyaux de coulée.

15 5. Dispositif de débouillage selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que l'espace (13) compris entre les branches (11, 12) du châssis (1) comporte un fond muni d'une ouverture (135), pour faciliter, à la fois, le serrage de la pièce à débouiller, et l'évacuation du sable hors du châssis (1).

6. Dispositif de débouillage selon une des revendications 3 à 5,
20 caractérisé en ce qu'il comprend deux paires de ressorts (9) latéraux, d'axe sensiblement horizontal, solidaires à la fois du châssis (1) et d'un montant (10) fixé au socle (3), permettant l'entrée en résonance du châssis.

7. Dispositif de débouillage selon la revendication 3, caractérisé en ce que le châssis (1) est constitué d'un corps (14) et d'une tête (15), la tête (15)
25 comprenant les deux branches (11, 12) du châssis et étant solidaire d'une tige (16), traversant le corps (14) du châssis (1), et entraînée en rotation autour de l'axe (x-x) du châssis (1) grâce à un moteur (18).

8. Dispositif de débouillage selon la revendication 2, caractérisé en ce
~~que le châssis (1) est sensiblement vertical et en ce que les moteurs (4)~~
30 tournent dans le sens opposé, entraînant un mouvement alternatif en

translation du châssis (1) selon l'axe (x-x) situé à l'intersection du plan (x-z) moyen du châssis (1) et du plan (x-y) transversal aux moteurs (4) passant par le centre des moteurs.

5 9. Dispositif de débouillage selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une paire de marteaux (7) pneumatiques, fixée sur au moins un montant (8) solidaire du socle, qui permet de marteler la pièce à débouiller de chaque côté du châssis lorsque cette dernière est serrée dans l'espace (13) compris entre les deux branches (11, 12) du châssis (1), de façon à désagréger les noyaux de coulée.

10 10. Dispositif de débouillage selon une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que la plaque (6) de serrage est équipée d'un système de soufflage pour favoriser l'évacuation du sable hors de la pièce à débouiller.

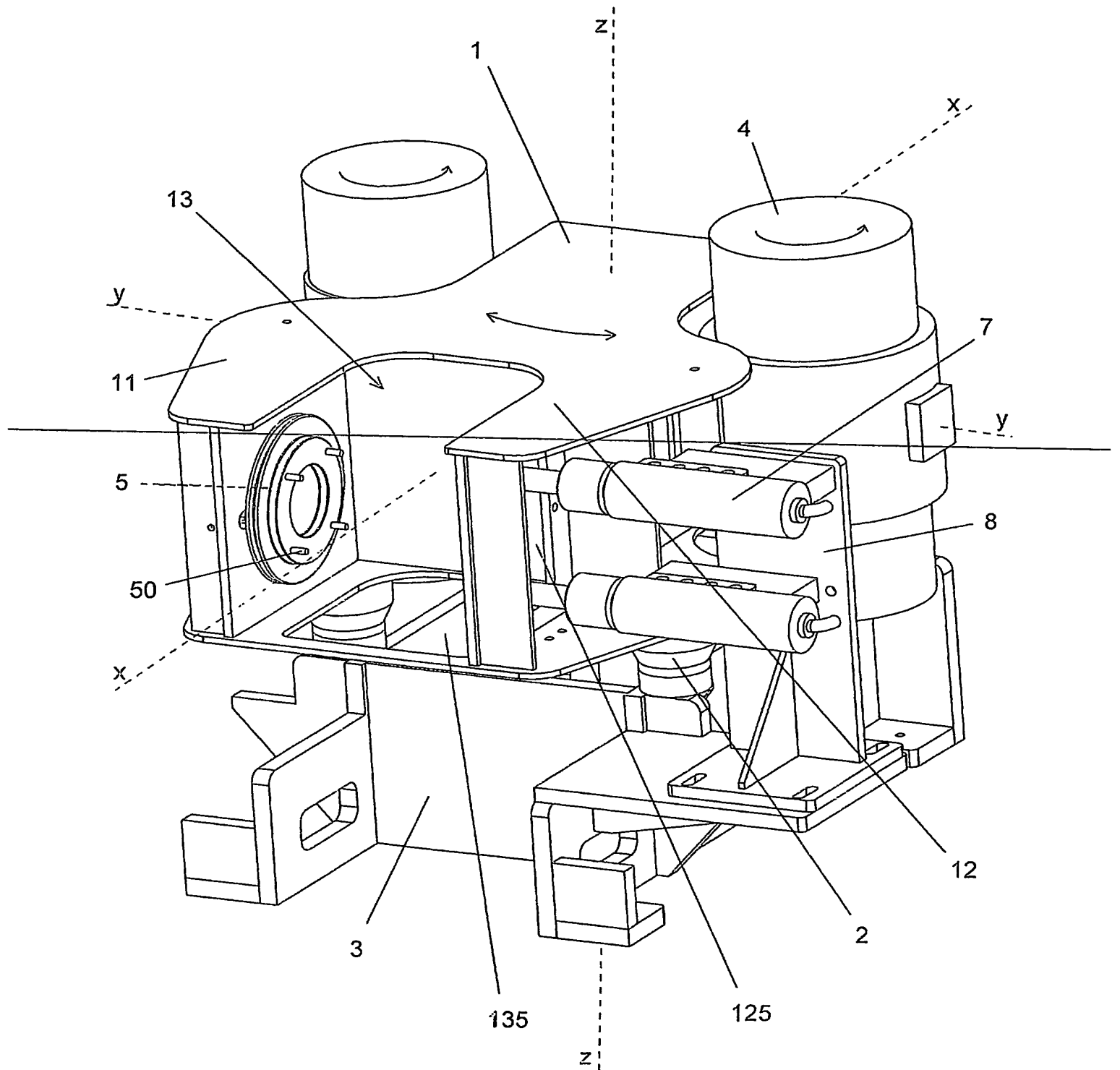


Figure 1

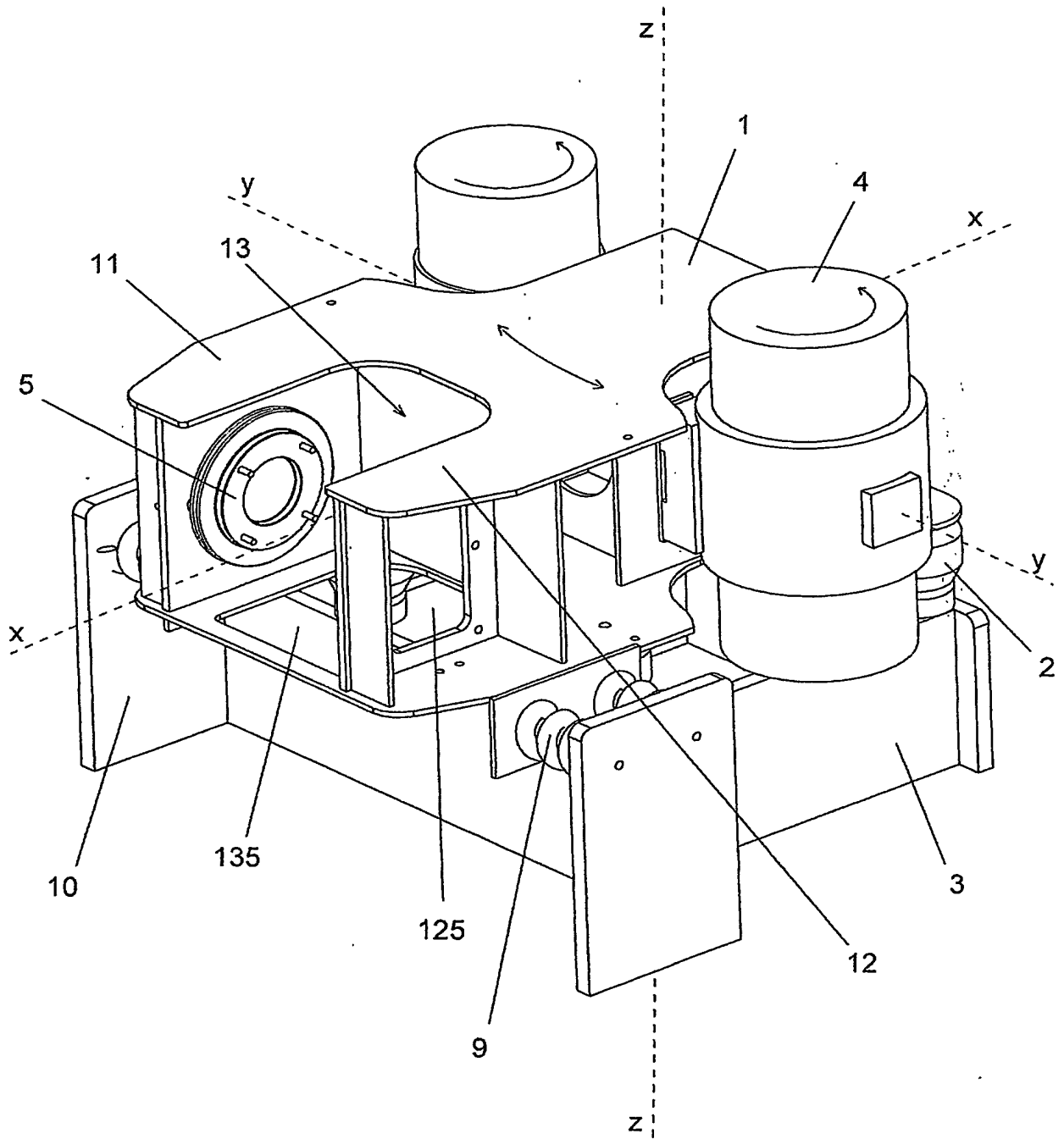


Figure 2

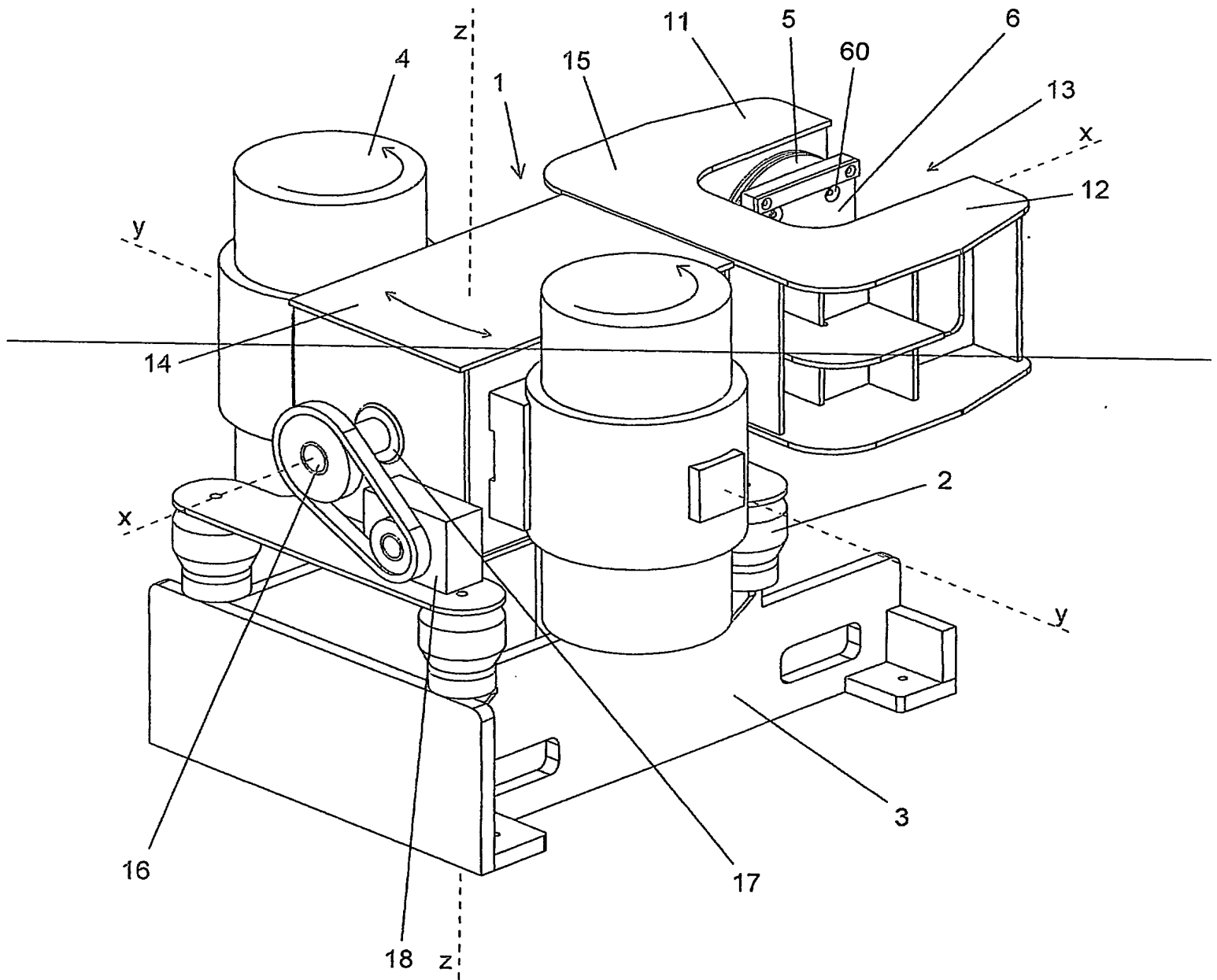


Figure 3

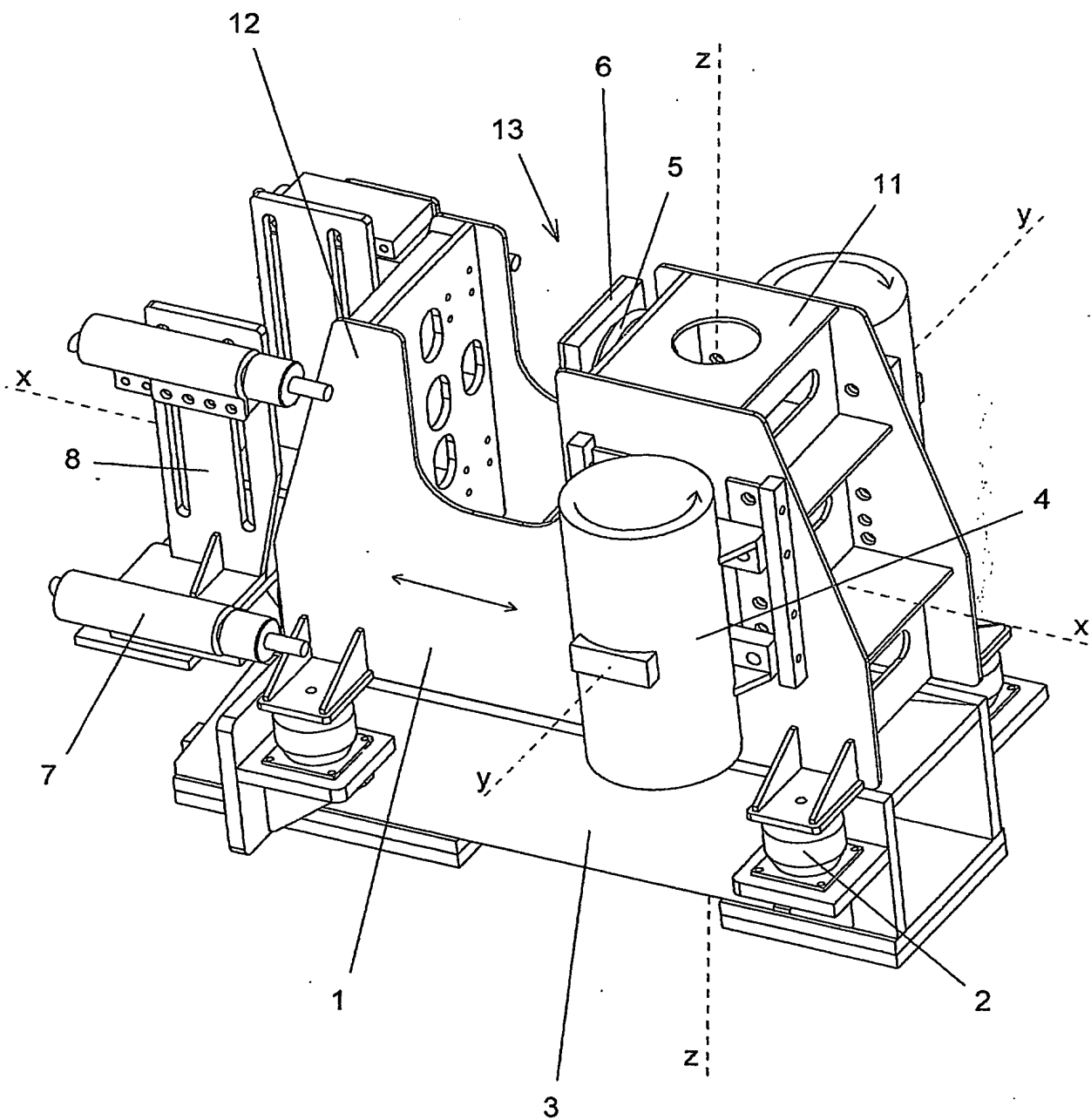


Figure 4

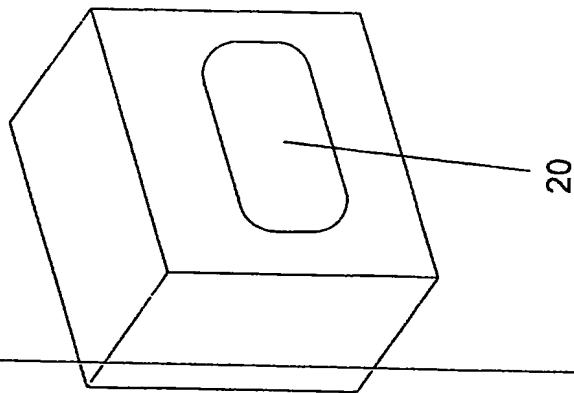
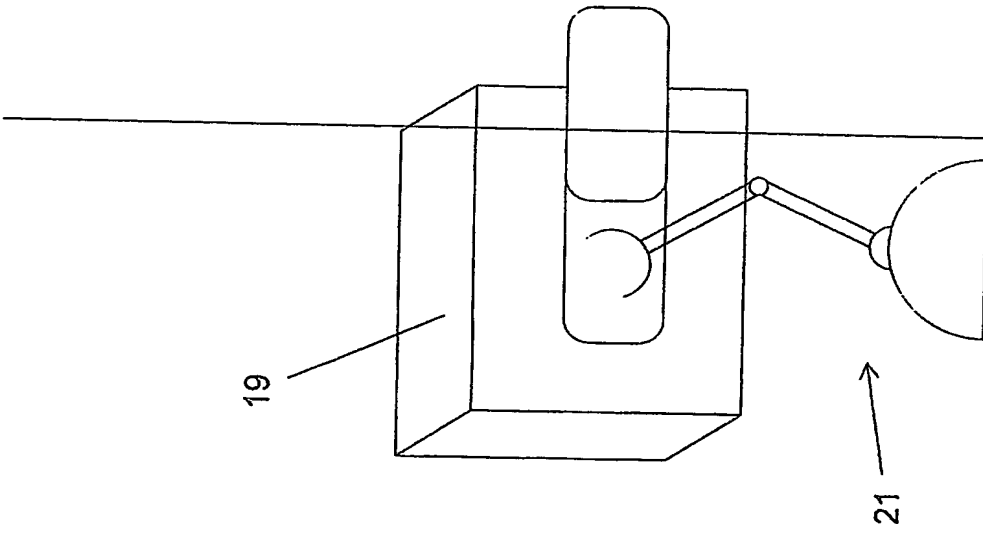
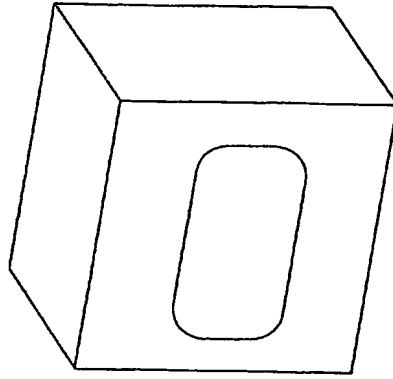


Figure 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.